

中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申 請 日：西元 2003 年 03 月 12 日
Application Date

申 請 案 號：092105320
Application No.

申 請 人：盧明智
Applicant(s)

局 長
Director General

蔡 練 生

發文日期：西元 2003 年 10 月 20 日
Issue Date

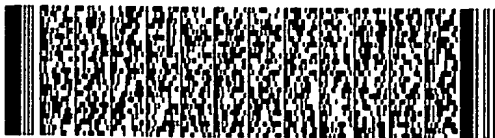
發文字號：09221060820
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	量測儲存物高度之裝置
	英 文	
二、 發明人 (共1人)	姓 名 (中文)	1. 盧明智
	姓 名 (英文)	1. LU MING CHIH
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	1. 台北市文林北路284巷16號4樓
	住居所 (英 文)	1.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 盧明智
	名稱或 姓 名 (英文)	1. LU MING CHIH
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 台北市文林北路284巷16號4樓 (本地址與前向貴局申請者不同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1.
	代表人 (中文)	1.
	代表人 (英文)	1.



四、中文發明摘要 (發明名稱：量測儲存物高度之裝置)

一種量測儲存物高度之裝置，係利用低功率之安全雷射配合CCD攝影機，設置於儲存槽之外部以測量槽體內部的儲存物之儲量高度，並能同時監測槽內物質的狀態。

伍、(一)、本案代表圖為：第_____一_____圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

1--- 投射燈

2--- 雷射發射器

3--- 透明板

4--- 遮光罩

5--- CCD攝影機

六、英文發明摘要 (發明名稱：)



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。



五、發明說明 (1)

【發明所屬之技術領域】

本發明是一種量測儲存物高度之裝置，係利用兩道可見光低功率之安全雷射配合CCD攝影機，設置於儲存槽之外部來測量儲存槽內部的儲存物之儲量高度，並能同時監測槽內物質的狀態。

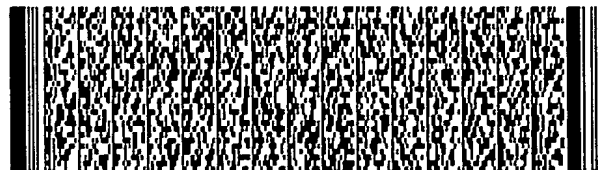
【先前技術】

在先前技術中，用以測量位於儲存槽或容器中的液體（水、石油或化學溶劑）或粉粒（塑膠粉粒、麵粉或藥粉）之高度測量裝置，如液面計（中華民國發明專利公告第200970號）及錫爐液面偵測裝置（中華民國發明專利公告第333335號），係藉由設置於儲存槽或容器中來量測儲存物之儲量高度。另外，亦有藉由超音波測距來計算反射波而得知儲量高度的方式，且超音波之發射器與接收器都會設置於儲存槽內，因此，習知的儲量高度測量裝置係屬於接觸式的測量裝置。

【發明內容】

有鑒於習知技術，接觸式的量測裝置在量測儲存槽之液位或粉粒的儲量高度時，容易因接觸到有毒或有害物質而造成量測設備的腐蝕或損壞，且量測系統之電路裝置亦無法與槽內的儲存物完全隔離，因此，容易造成量測裝置的漏電、電離或氣爆等危害發生。

本發明之目的在提供一種量測儲存物高度之裝置，係利用兩支可見光低功率安全雷射，配合CCD(Charge Coupled Device)攝影機，設置於儲存槽體外面，以偵測



五、發明說明 (2)

位於儲存槽內的液體或粉粒之儲量高度，並達到與槽內儲存物隔離之效果，同時CCD攝影機也可用來觀測槽內儲存物之變化情形及/或紀錄反應過程。

達到前述目的之量測儲存物高度之裝置，至少包含：兩個雷射發射器，用以投射雷射光源於該儲存物上並形成兩個雷射光點；CCD攝影機，用以確認前述雷射光點之影像信號及/或觀測該儲存物之變化；以及計時電路，用以計算前述兩雷射光點之影像信號的時間距離。

前述儲存物可為石油等各種液體或大豆粉等各種粉粒。

前述雷射發射器可為一雷射指示筆。

前述CCD攝影機係與雷射發射器設置於同一基座上。

前述量測儲存物高度之裝置進一步包含浮力反光板，該浮力反光板係浮於液體之液面，令前述雷射光源能於該液面上產生投射光點。

前述浮力反光板之兩端係可各別與一垂直線或垂直桿結合。

前述垂直線或垂直桿之末端係可結合一重錘。

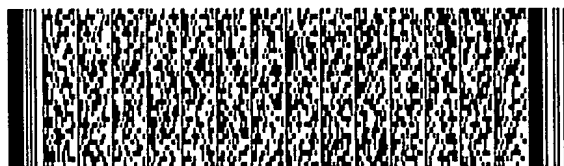
前述垂直線及重錘係用以使前述反光板與前述儲存物保持平行。

前述量測裝置與儲存槽之間係可設置一隔離透明板。

前述透明板可為一強化玻璃。

前述量測儲存物高度之裝置係可設置於一遮光罩內。

前述計時電路進一步包含：數個邏輯閘、計時用計數



五、發明說明 (3)

器、數個觸發器、掃描線計時器及微處理器。

前述數個邏輯閘係用以確認亮點信號是否位於掃描區間內；

前述計時用計數器係用以計算兩雷射光點之時間間距；

前述數個觸發器係用以啟動或中斷前述計時用計數器；

前述掃描線計時器係作為掃描線之計數並依據計數結果傳送一中斷信號至前述微處理器；

前述微處理器係用以依據前述中斷信號來執行中斷程式與掃描資料之比對換算。

[發明功效]

本發明量測儲存物高度之裝置係採用雷射光，並非以接受反射光之變化或強弱來作為高度量測之依據，而是以兩個雷射光點在儲存物上相隔的距離來求得實際的高度，且藉由本發明之時間與距離轉換技術，能直接由影像信號中得知兩個投射光點的相隔距離並計算出儲存物之實際高度，此外，本發明裝置亦不需藉由DSP系統來作影像圖形之辨識，可節省大量的記憶體及成本，進而提昇量測儲量高度之安全性及便利性，並縮短量測反應時間，達到每六十分之一秒就能完成一次高度的量測，是傳統影像圖形辨識方法所無法達到的。

【實施方式】

請參閱第一圖，係顯示本發明量測儲存物高度之裝置



五、發明說明 (4)

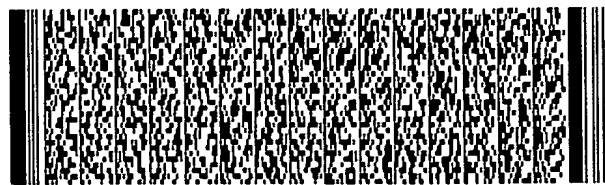
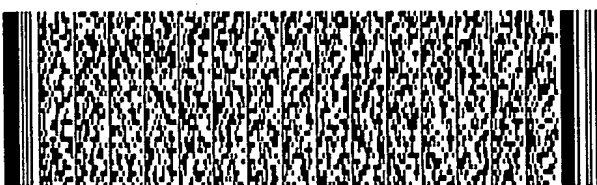
之原理說明圖。如第一圖所示，本發明量測儲存物高度之裝置係將兩支低功率可見光(紅光)的雷射發射器2(例如一般雷射指示筆)，設置於同一垂直平面的基座上，並同步調整兩雷射發射器2的雷射光源之夾角，使該雷射光點投射於最低位置(槽底)的同一點上，並形成唯一的投射亮點，且該亮點將落於CCD攝影機影像信號的部分掃描線內，其中，寬度 D_{max} 代表兩投射光點位於槽體高度 H_{max} 時之水平間距，而 D_1 則代表兩投射光點位於槽體高度 H_1 時之水平間距。

當儲存物之高度位於 H_1 時將會投射出兩個亮點，且該兩個亮點將落於同一垂直平面上，因此，在高度 H_1 及高度 H_{max} 時，兩個亮點的影像信號將位於相同的掃描區間內，更能輕易的確認該亮點之影像信號，其中，兩道紅色雷射光係形成一等腰三角形，令實際量測的高度與兩個亮點的相隔距離呈一線性比例關係，如第一圖所示，可獲得下列關係式：

$H_1/D_1 = H_{max}/D_{max} = K$ ，其中 K 即代表距離量測參數。

因此，本發明只需設定好最大高度值(H_{max})並得知水平間距 D_{max} 後，只需計算水平間距 D_1 的大小，再將 D_1 代入關係式 $H_1=K \times D_1$ 中，便能獲得槽內儲存物的實際儲量高度。

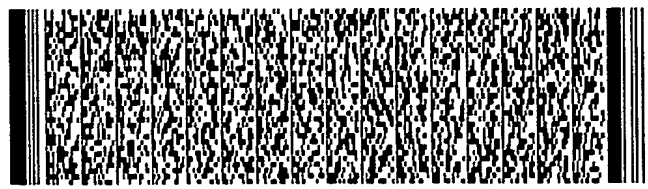
由於儲存槽或容器中所存放為同一儲存物，可為石油、食用油等各種液體或大豆粉、米粒等各種粉粒，所以



五、發明說明 (5)

投射於儲存物上的亮點之亮度差異非常小，且槽內的照度很低，可加設一遮光罩4防止外部光線的射入，則CCD攝影機5可輕易的確認兩投射亮點的影像信號，如欲觀測槽內儲存物的存放狀況，例如發酵槽或化學反應槽內部的情況，即可藉由CCD攝影機5來觀測，因此亦可在遮光罩4上設置兩支投射燈1，用以提供槽內觀測之照明。且由於儲存槽內的儲存物並沒有改變，所以只要切換影像信號亮度的臨界值，即能正確的量測該儲存物的高度，可因應許多不能長時間照射光線的儲存物，並藉由本發明裝置來同時測知槽內儲存物的高度與觀測槽內的變化。

倘儲存物為汽油等液體，因該液體具透明度而導致兩雷射發射器2較不易在液面頂部形成雷射光點，因此可視需要加設浮力反光板於液面頂部。請參閱第二圖，係顯示本發明量測儲存物高度之裝置加設浮力反光板之實施架構圖。如第二圖所示，係可在儲存槽內設置兩條附重錘8的垂直線6(或垂直桿)，並於垂直線6之垂直方向結合一具有浮力之反光板7，使該反光板7能隨著液面或粉粒的高度增減而順著垂直線6作上、下升降，並藉由該反光板7令投射光源能於任何儲存物(透明或非透明)上產生明顯的投射光點，使得CCD攝影機5所擷取的影像更清晰。由於雷射發射器2與CCD攝影機5係固定於同一垂直基座上，因此所投射出來的亮點均會落在相同的掃描區間內，所以反光板7只須作成長條形，面積不需太大，即可清楚的觀測到槽內的狀況。



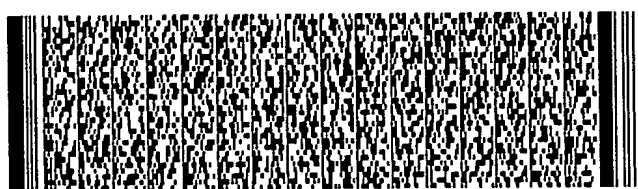
五、發明說明 (6)

請參閱第三圖，並請配合參閱第一圖及第二圖，係顯示CCD攝影機之掃描區間示意圖。如第三圖所示，本發明裝置係可調整CCD攝影機5的視角讓投射出來的亮點位於螢幕9最上方或最下方掃描區間內，令使用者在觀測槽內儲存物之狀況時，該觀測畫面不會受到亮点的影響。

請參閱第四圖，係顯示本發明液面與粉粒之量測裝置之實施示意圖。如第四圖所示，當所量測的儲存物為粉粒之高度時，因粉粒會有堆積而造成的傾斜現象，如亮点A所代表高度 H_A 及亮点B所代表高度 H_B 所示，係為不同平面之高度。因此，本發明裝置在計算亮点A和亮点B之距離時，影像信號中所得到的結果為 $1/2(D_A+D_B)$ ，則實際高度為 $1/2(D_A+D_B) \times k = 1/2(H_A+H_B)$ ，藉由此方法即可直接得到粉粒高度的平均值，而不必做任何的運算。

本發明量測儲存物高度之裝置，不須使用昂貴的數位訊號處理器(Digital Signal Processor, DSP)來執行影像處理辨識，只利用簡單的電壓比較器，來確認亮点A及亮点B在影像信號中的出現位置，且螢幕9上所出現的亮点距離，可進一步藉由關係式 $H_1 = k \times D_1$ 來求得儲存物在槽內的高度，如第五A圖及第五B圖所示。其中，單一亮点代表最低位置，而兩個亮点則代表高度 H_1 。

目前CCD攝影機所擷取的影像極為單純，所獲得的影像乃相同儲存物所形成的表面，即使儲存物抖動，例如液體晃動所造成上下起伏或粉粒分布不均所形成的傾斜現象，皆能取得該儲存物的平均高度。

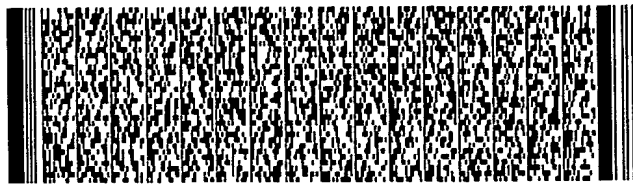


五、發明說明 (7)

請參閱第六圖，係顯示CCD攝影機之R輸出信號和水平遮末信號之時序圖。如第六圖所示，在槽內照度相同的情況下，如使用具浮力反光板7時，則紅色亮點將顯得特別顯眼，因此本發明裝置係以CCD攝影機之RGB三原色輸出信號之R輸出信號來當作比較器之輸入信號，用以和臨界值作比較，其中，該臨界值係等於R輸出經低通濾波器10所得到背景信號(背景亮度)之平均值與抵補量(儲存物須光量之大小)之總和。因此，本發明裝置可依據背景信號的振幅大小來自動調整位準，並因應不同的儲存物來調整不同的抵補量。

請參閱第七圖及第八圖所示，並請配合參閱第六圖，係顯示亮點信號確認電路之實施架構圖及RP輸出信號之時序圖。如圖第七圖所示，亮點信號確認電路係為一簡單電路架構，可於比較器11之輸出端得到相距時間T1的兩個正脈波信號RP，如第八圖所示，對影像信號而言，T1的大小即代表亮點A和亮點B的距離，本發明裝置係以計時的方式來提高量測解析度。

請參閱第九圖，係顯示CCD攝影機的掃描區間與投射亮點之放大示意圖。如第九圖所示，由於聚焦的因素，將使得雷射光所投射出來的亮點面積會隨著距離增加而變大，而CCD攝影機卻具有物體愈遠其圖像愈小的特性，因此液體晃動或粉粒的滾動所造成不規則反射，都會使亮點面積有所改變，所以亮點影像並非只出現在唯一的一條掃描線上，而是出現在數條掃描線的區間裡。

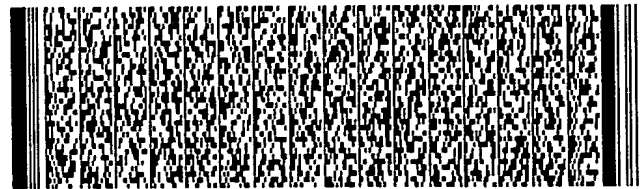


五、發明說明 (8)

請參閱第十圖所示，並請配合參閱第九圖，係顯示第九圖掃描線S與掃描線Q之RP信號時序圖。如第十圖所示，在不同的掃描線上所產生的RP信號，其相對的時間間隔並沒有改變，因此，可藉由較多的掃描線來作量測資料的比對以得到正確的結果，所以亮點面積的大小並不會影響本發明裝置的量測正確性。

一般圖形辨識系統係以像素(Pixel)來作為距離的計算單位，例如國家電視標準委員會(National Television Standard Committee, NTSC)而言，視頻信號之最高頻率為6MHz，水平掃頻率為15750Hz，而水平掃描的有效掃描期間為53.9ms，所以只具有646.8個像素，只能分成323.4個距離刻度。若以50MHz的脈波來當作計時器的時脈(Clock)，則具有2695個計時值，可分成1347.5個距離刻度，即能以T1的大小來代表D1，而立即換算或以查表的方式來求得H1的高度。

請參閱第十一圖，並請配合參閱第八圖，係顯示計時電路之實施架構圖。如第十一圖所示，本發明裝置之計時電路係利用CCD攝影機5之水平遮末信號H_BKS來當作計時系統的開控信號，水平同步信號H_SYNC來當作計時器及觸發器12(Toggle CKT_A)的清除信號。其中邏輯閘G1係用以確認亮點信號是否位於有效掃描期間，當亮點A正脈波的前緣觸發Toggle CKT_A時時，設定觸發器12(Toggle CKT_A)之輸出CEN=1，使計時用計數器15致能(Enable)並開始以50MHZ的時脈做計數運算，即以20ns為計時單位，



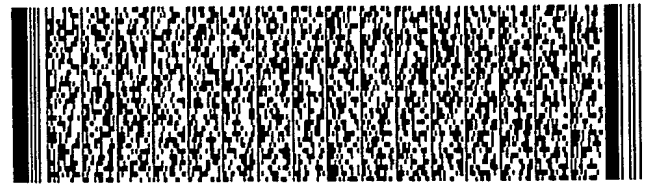
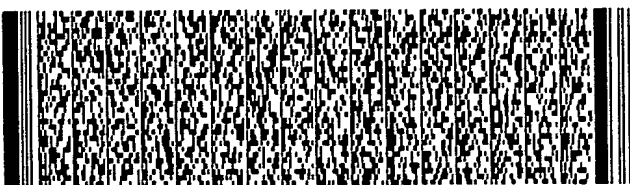
五、發明說明 (9)

直到亮點B正脈波的前緣再次觸發Toggle CKT_A而使輸出反轉，重置Toggle CKT_A，並使CEN=0，則計時用計數器15禁能(Disable)並立即停止計時，且觸發單一脈波產生器14而送出ACK信號，以作為向微處理器16(Micro processor, MP)提出中斷要求的信號INT Φ ，令該微處理器16執行中斷副程式，並讀取水平掃描期間的計數值T1，則所獲得的計時值T1即代表儲量高度H1。本發明裝置係以計時的方式來取代習知以像素個數作為量測亮點距離的方式，更能提高量測的解析度。

請參閱第十二圖及第十三圖，係顯示掃描線計數器之控制信號時序圖及計時電路之控制信號時序圖。在本發明一較佳實施例中，藉由調整CCD攝影機5的視角使亮點落在畫面的最頂端，經實際測試，以測試距離10公尺為例，所有亮點均會落在最頂端之16條掃描區間內，因此可加上一個掃描線計數器19，以垂直同步信號V_SYNC當作清除控制，以水平同步信號H_SYNC當作時脈，只以這16條掃描線的時間做計時資料的搜尋，剩下的時間留給微處理器16作資料的比對或換算，便能在每次的垂直掃描期間(1/60秒內)，完成一次高度的量測。

其中，每次計數到第16條水平掃描線時候，掃描線計數器19便由RC0向微處理器16發出中斷要求信號INT1，使該微處理器16執行中斷副程式，並把每一掃描線所得到的計時資料做比對並換算成實際的高度。

當進入遮末期間，遇到水平同步信號H_SYNC=0時，立



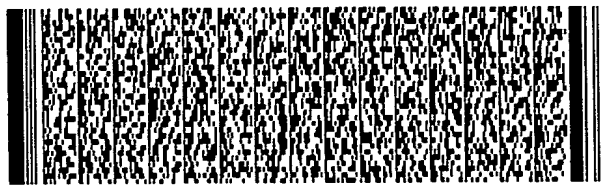
五、發明說明 (10)

即把計時用的計數器15清除為0，並把Toggle CKT_A重置，使CEN=0，則下一條掃描線的計數動作才能由0開始計時，若只有一個亮點時，則代表示儲存物之儲量位於槽內最底部，將無法於有效掃描期間產生ACK信號，該微處理器16將指示時間為0，表示儲存物的儲量位於最低位置，即高度為0。

在本發明另一較佳實施例中，以5公尺高的儲存槽為例，50MHz之計時時脈可使量測的解析度達到0.0037公尺，若高度為2公尺時，則解析度可達到0.00148公尺。

本發明量測儲存物高度之裝置所使用計時的方法，可得知兩個亮點信號的時間T1，進一步藉由計算或查表的方式轉換成D1而求得高度H1。另外，本發明裝置亦可使用更高頻率的計時時脈，如100MHz，以目前IC所能操作的頻率而言已能輕易達成，也能更提高量測的解析度，但就本發明裝置而言，對儲存槽內的儲存物之高度量測已相當足夠，本發明裝置以50 MHz作為計時時脈，已能把一般傳統以像素個數量測亮點距離的解析度提高四倍之多。

在詳細說明本發明的較佳實施例之後，熟悉該項技術人士可清楚的瞭解，在不脫離下述申請專利範圍與精神下可進行各種變化與修改，且本發明亦不受限於說明書中所舉實施例的實施方式。



圖式簡單說明

【圖式簡單說明】

第一圖為本發明量測儲存物高度之裝置之原理說明圖。

第二圖為本發明量測儲存物高度之裝置加設浮力反光板之實施架構圖。

第三圖為CCD攝影機之掃描區間示意圖。

第四圖為本發明量測儲存物高度之裝置之高度測量之實施示意圖。

第五A圖及第五B圖為掃描區間之亮點距離示意圖。

第六圖為CCD攝影機之R輸出信號和水平遮末信號之時序圖。

第七圖為亮點信號確認電路之實施架構圖。

第八圖為RP輸出信號之時序圖。

第九圖為CCD攝影機的掃描區間與投射亮點之放大示意圖。

第十圖為第九圖掃描線S與掃描線Q之RP信號時序圖。

第十一圖為計時電路之實施架構圖。

第十二圖為掃描線計數器之控制信號時序圖。

第十三圖為計時電路之控制信號時序圖。

[主要元件符號對照說明]

- 1--- 投射燈
- 2--- 雷射發射器
- 3--- 透明板
- 4--- 遮光罩



圖式簡單說明

- 5---CCD 攝影機
- 6--- 垂直線
- 7--- 浮力反光板
- 8--- 重錘
- 9--- 監視螢幕
- 10--- 低通濾波器
- 11--- 比較器
- 12、13--- 觸發器
- 14--- 脈波產生器
- 15--- 計時用計數器
- 16--- 微處理器
- 17--- 顯示器
- 18--- 受控單元
- 19--- 掃描線計數器



六、申請專利範圍

1. 一種量測儲存物高度之裝置，至少包含：

兩個雷射發射器，用以投射雷射光源於該儲存物上並形成兩個雷射光點；

CCD攝影機，用以確認前述雷射光點之影像信號及/或觀測該儲存物之變化；以及

計時電路，用以計算前述兩雷射光點之影像信號的時間間距。

2. 如申請專利範圍第1項之量測裝置，其中前述儲存物可為液體或粉粒。
3. 如申請專利範圍第1項之量測裝置，其中前述雷射發射器可為雷射指示筆。
4. 如申請專利範圍第1項之量測裝置，其中前述CCD攝影機係與雷射發射器設置於同一基座上。
5. 如申請專利範圍第1項之量測裝置，其中前述量測裝置進一步包含浮力反光板，該浮力反光板係浮於儲存物上，令前述雷射光源能於該反光板上產生投射光點。
6. 如申請專利範圍第5項之量測裝置，其中前述浮力反光板之兩端係可各別與一垂直線或垂直桿結合，用以使該反光板與該儲存物保持平行。
7. 如申請專利範圍第6項之量測裝置，其中前述垂直線或垂直桿之末端係可結合一重錘。
8. 如申請專利範圍第1項之量測裝置，其中前述量測裝置與儲存槽之間係可設置一隔離透明板。
9. 如申請專利範圍第8項之量測裝置，其中前述透明板可



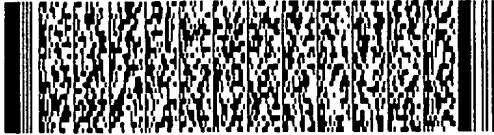
六、申請專利範圍

為一強化玻璃。

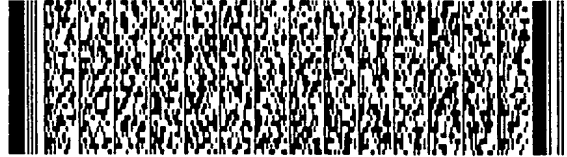
10. 如申請專利範圍第1項之量測裝置，其中前述量測儲存物高度之裝置係可設置於一遮光罩內。
11. 如申請專利範圍第1項之量測裝置，其中前述計時電路進一步包含：數個邏輯閘、計時用計數器、數個觸發器、掃描線計時器及微處理器。
12. 如申請專利範圍第11項之量測裝置，其中前述數個邏輯閘係用以確認亮點信號是否位於掃描區間內。
13. 如申請專利範圍第11項之量測裝置，其中前述計時用計數器係用以計算兩亮點信號之時間間距。
14. 如申請專利範圍第11項之量測裝置，其中前述複數個觸發器係用以啟動或中斷前述計時用計數器。
15. 如申請專利範圍第11項之量測裝置，其中前述掃描線計時器係作為掃描線之計數並依據計數結果傳送一中斷信號至前述微處理器。
16. 如申請專利範圍第11項之量測裝置，其中前述微處理器係用以依據前述中斷信號來執行中斷程式及/或掃描資料之比對換算。



第 1/17 頁



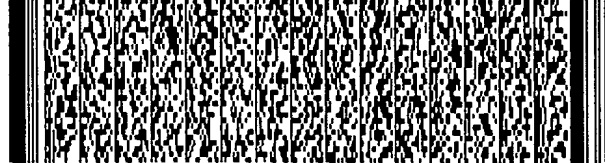
第 2/17 頁



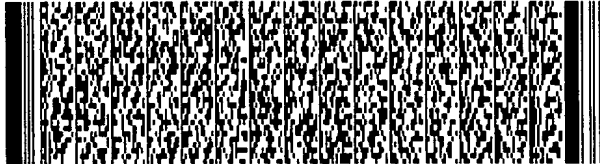
第 3/17 頁



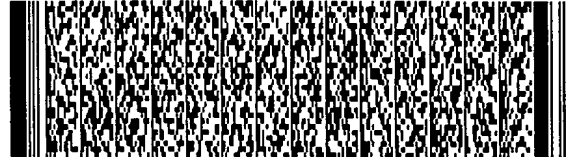
第 4/17 頁



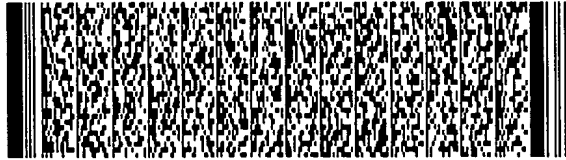
第 4/17 頁



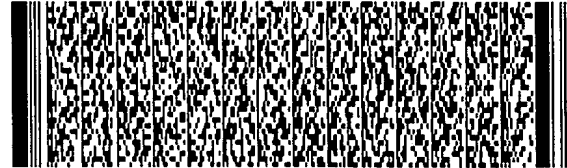
第 5/17 頁



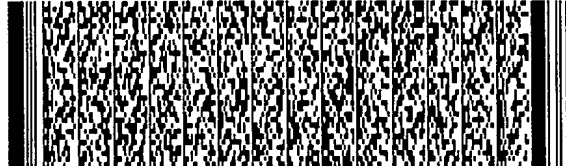
第 5/17 頁



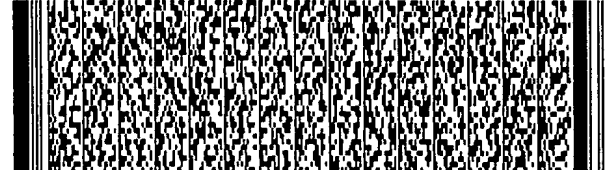
第 6/17 頁



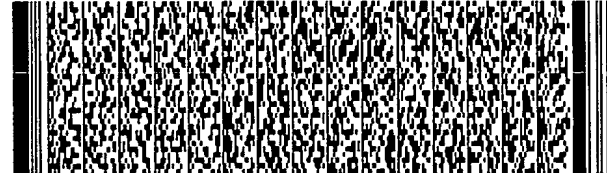
第 6/17 頁



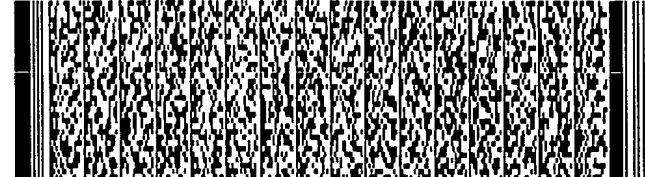
第 7/17 頁



第 7/17 頁



第 8/17 頁



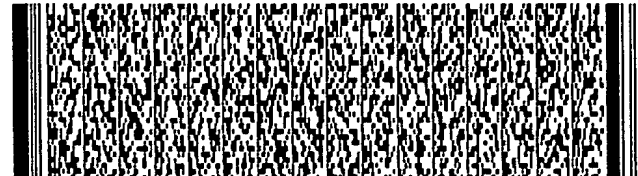
第 8/17 頁



第 9/17 頁



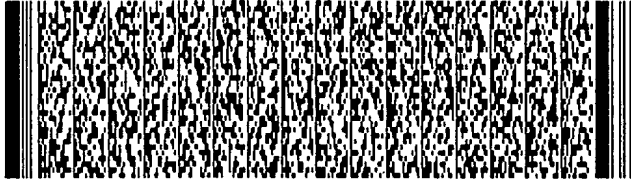
第 9/17 頁



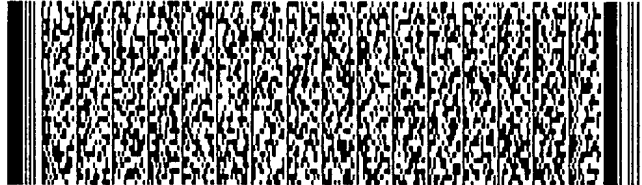
第 10/17 頁



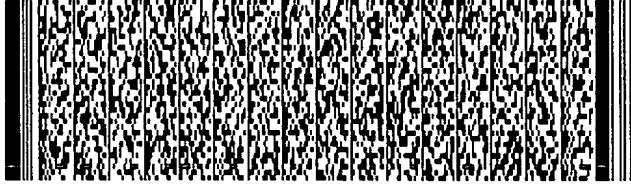
第 10/17 頁



第 11/17 頁



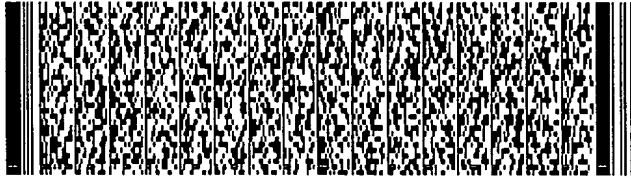
第 11/17 頁



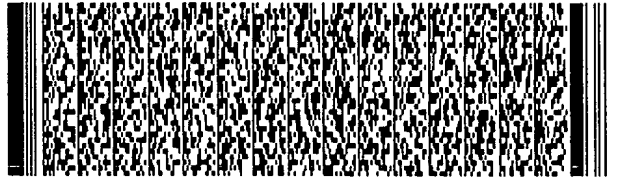
第 12/17 頁



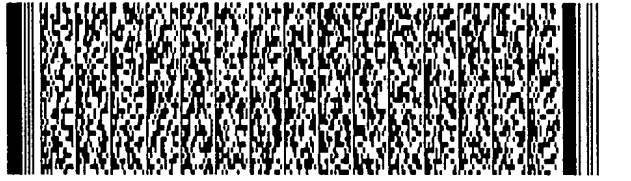
第 12/17 頁



第 13/17 頁



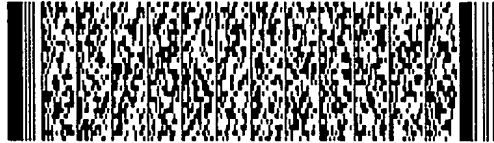
第 13/17 頁



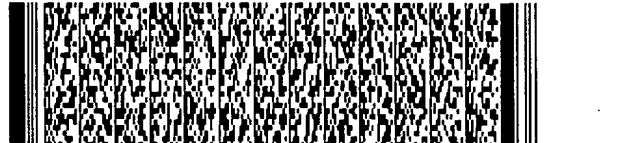
第 14/17 頁



第 15/17 頁



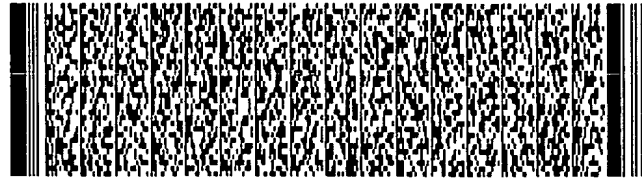
第 16/17 頁

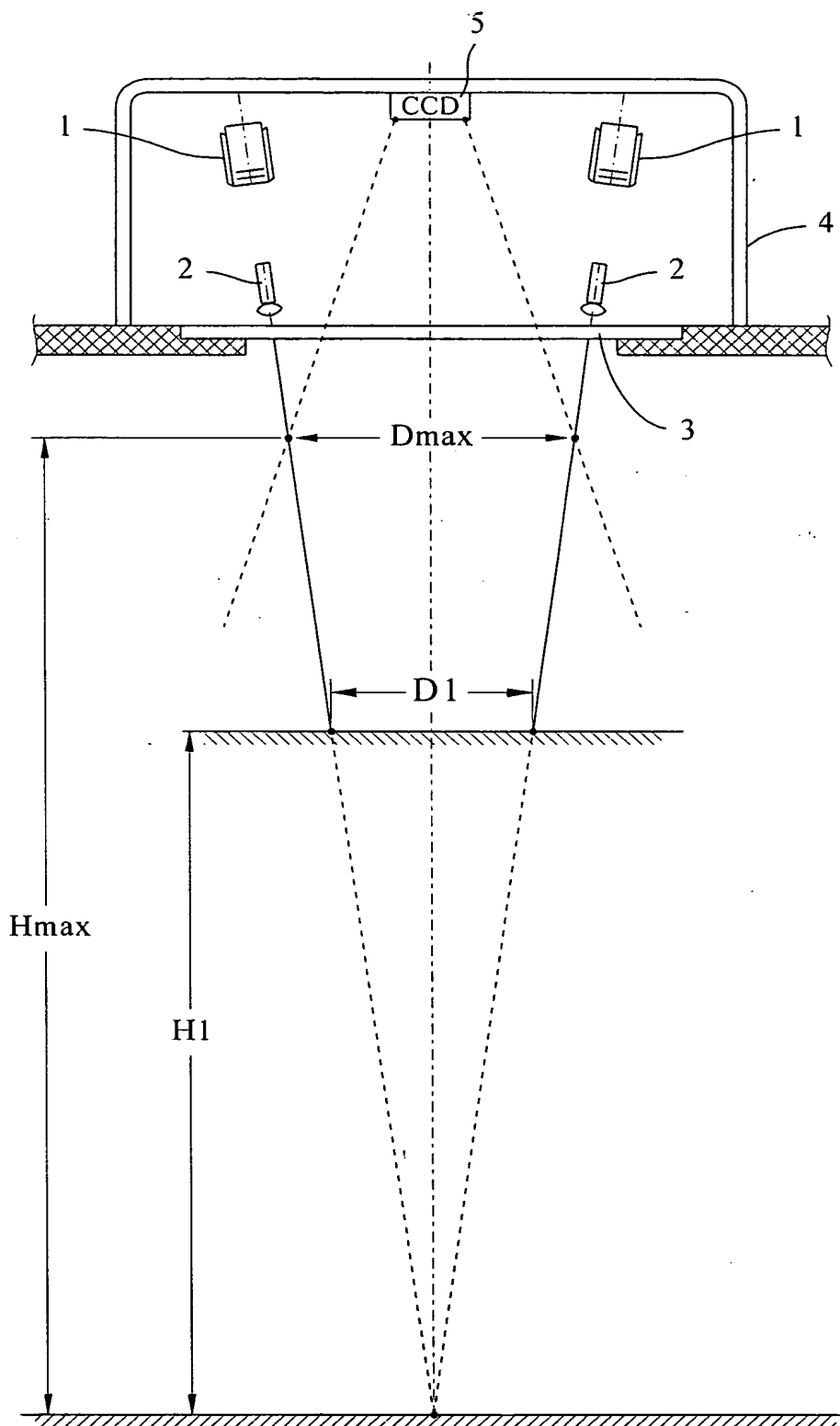


第 16/17 頁

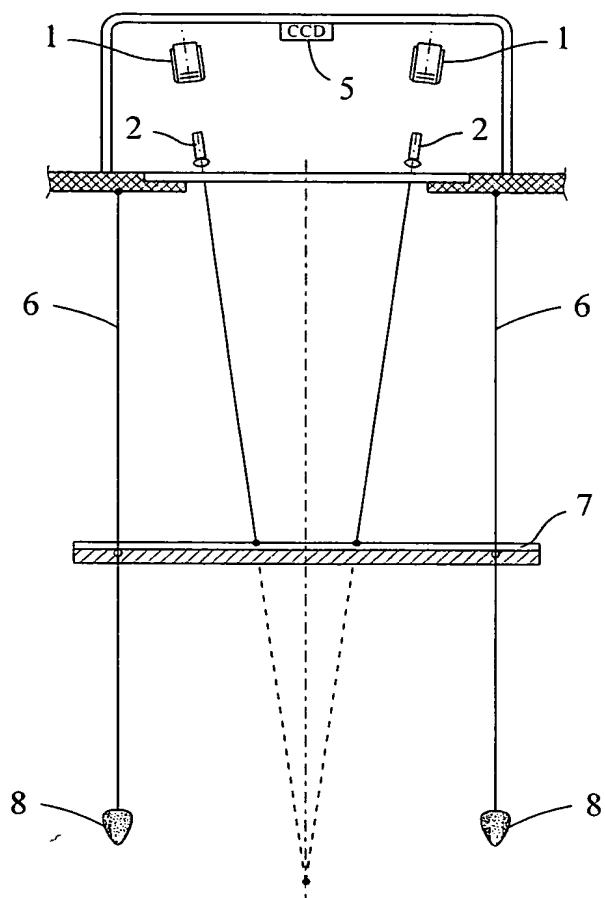


第 17/17 頁

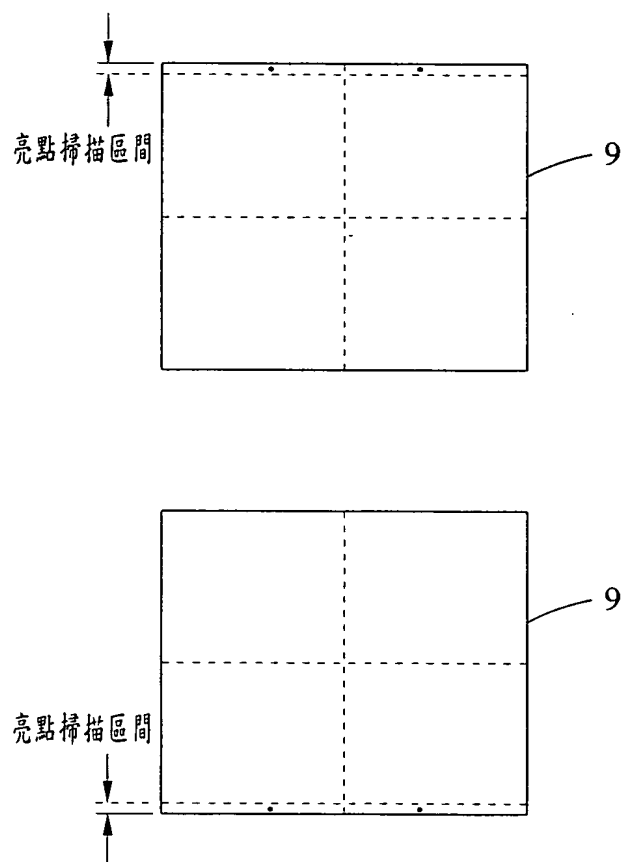




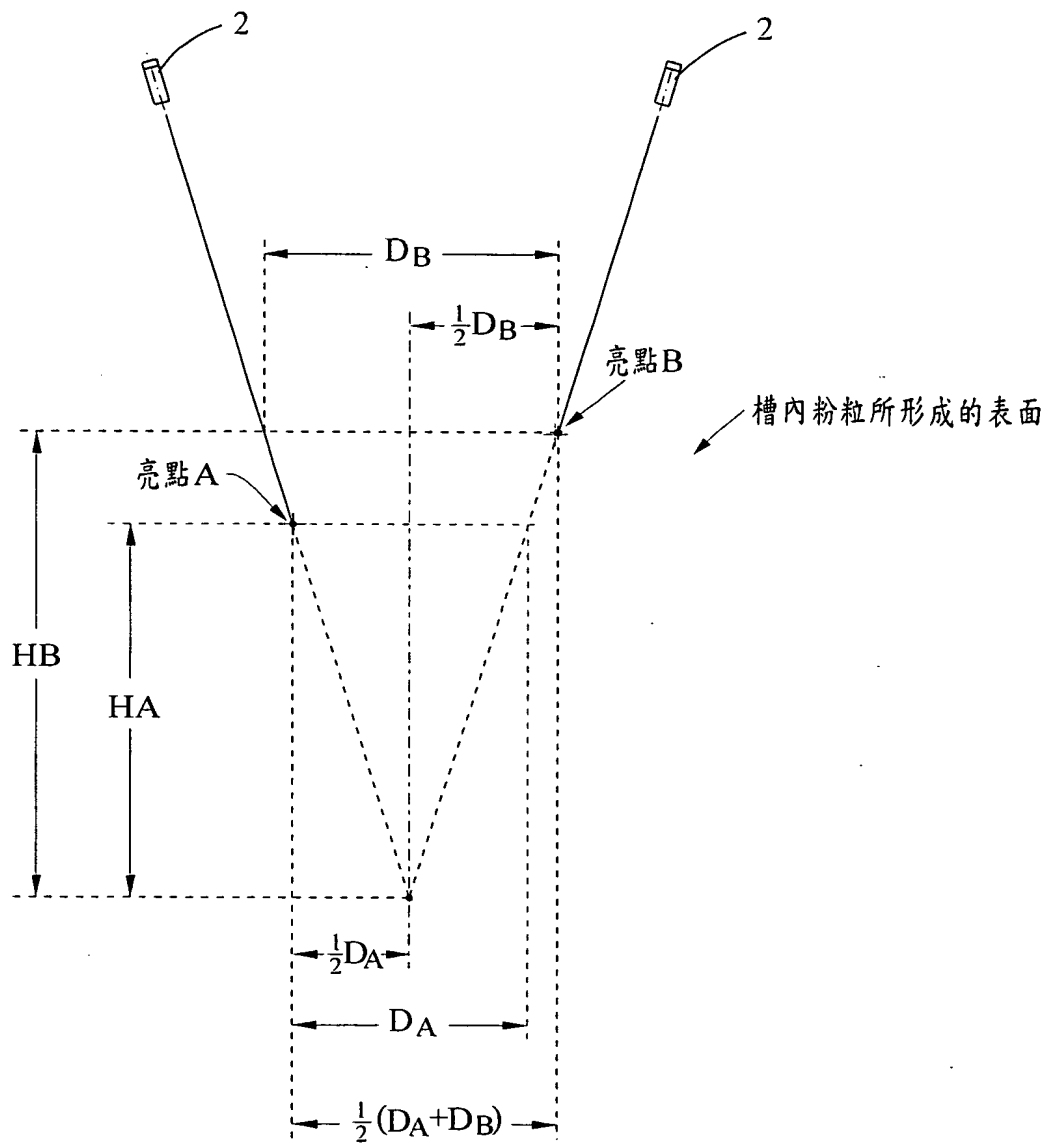
第一圖



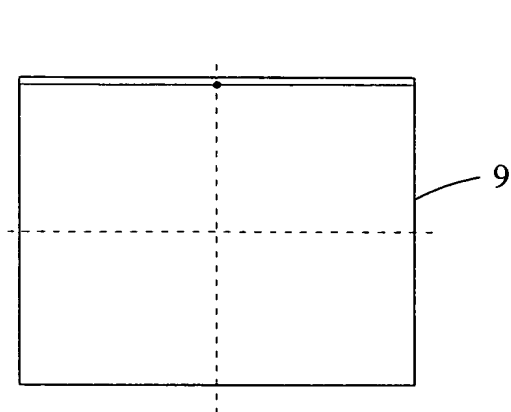
第二圖



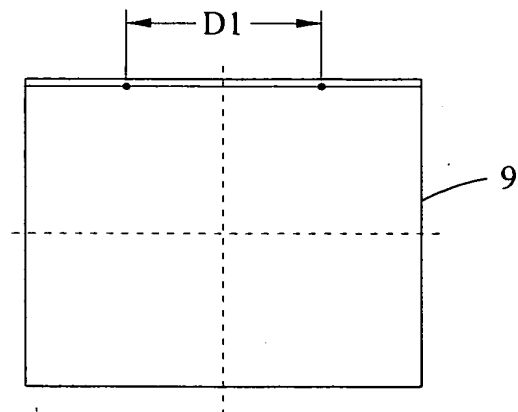
第三圖



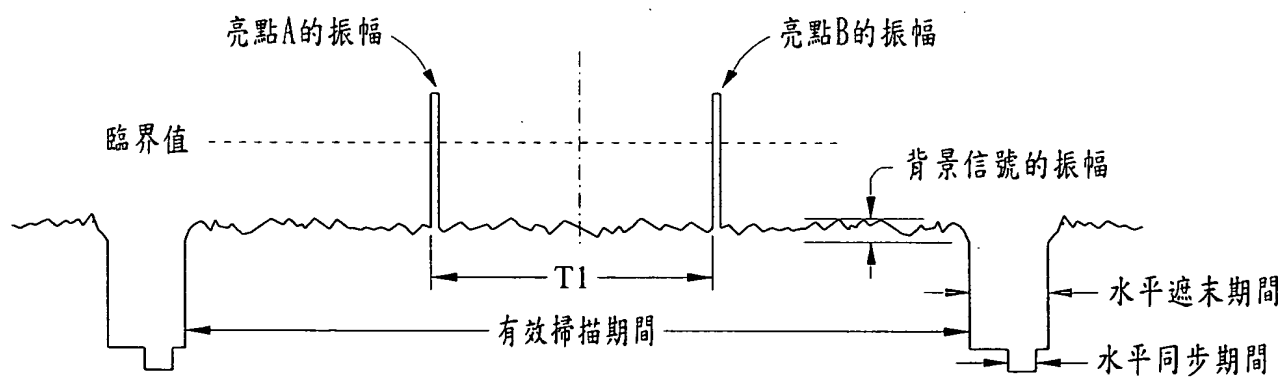
第四圖



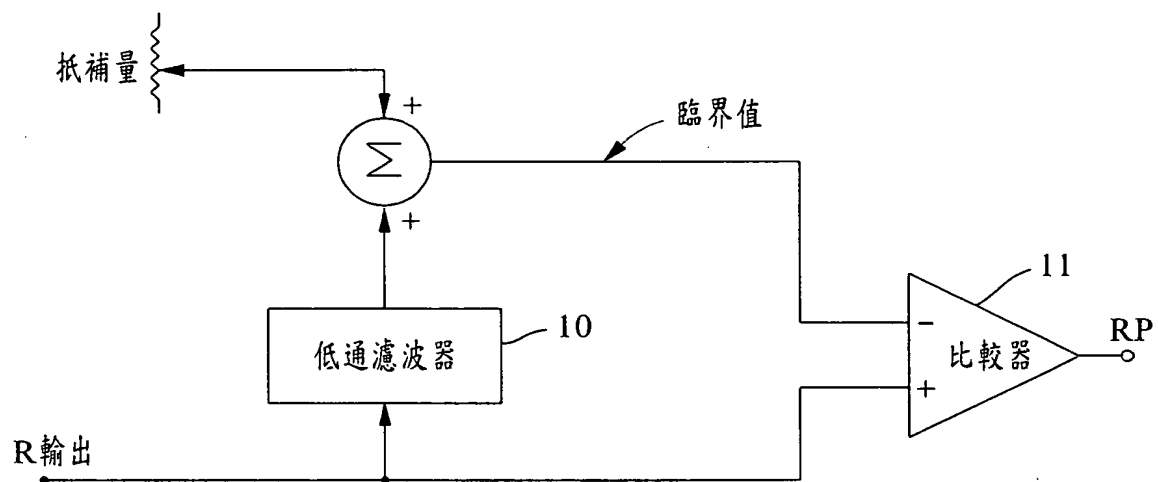
第五A圖



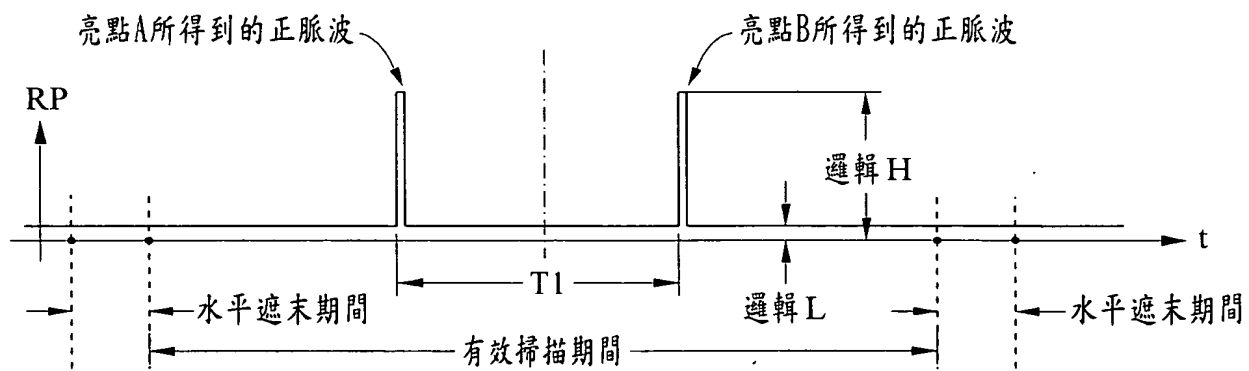
第五B圖



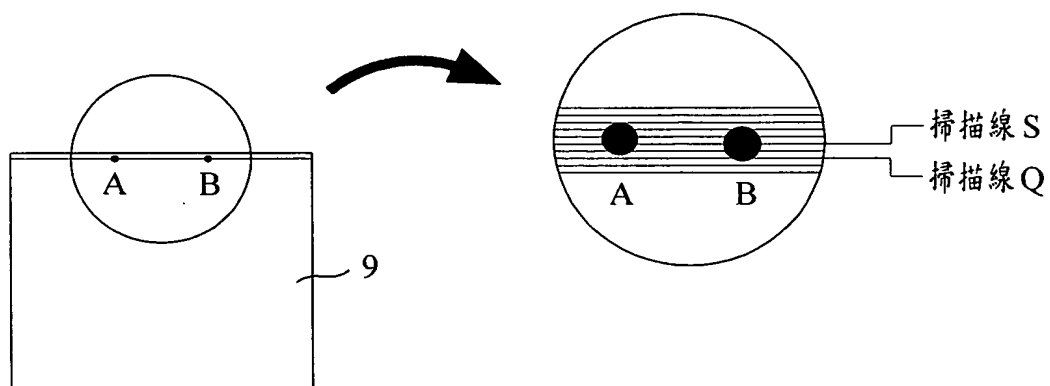
第六圖



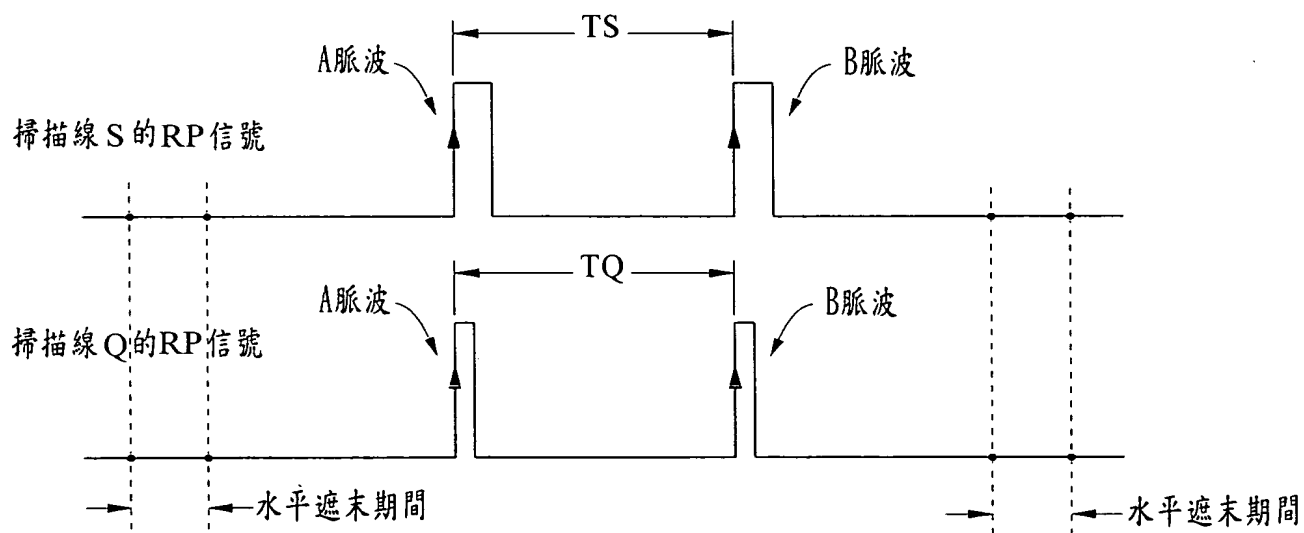
第七圖



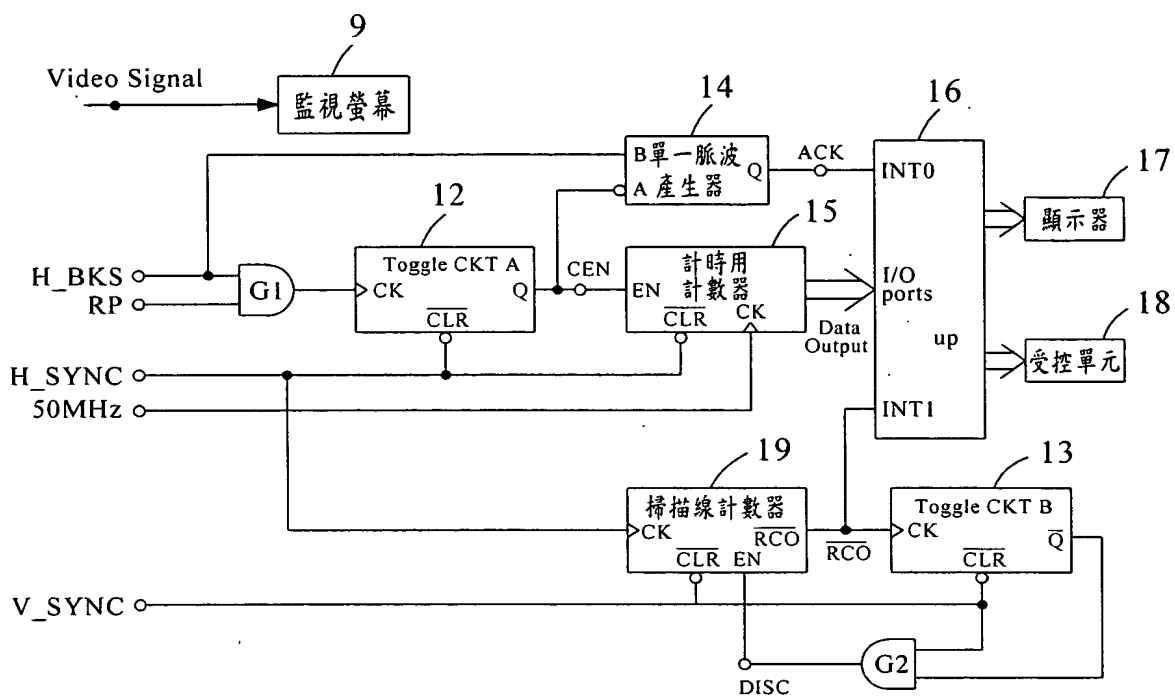
第八圖



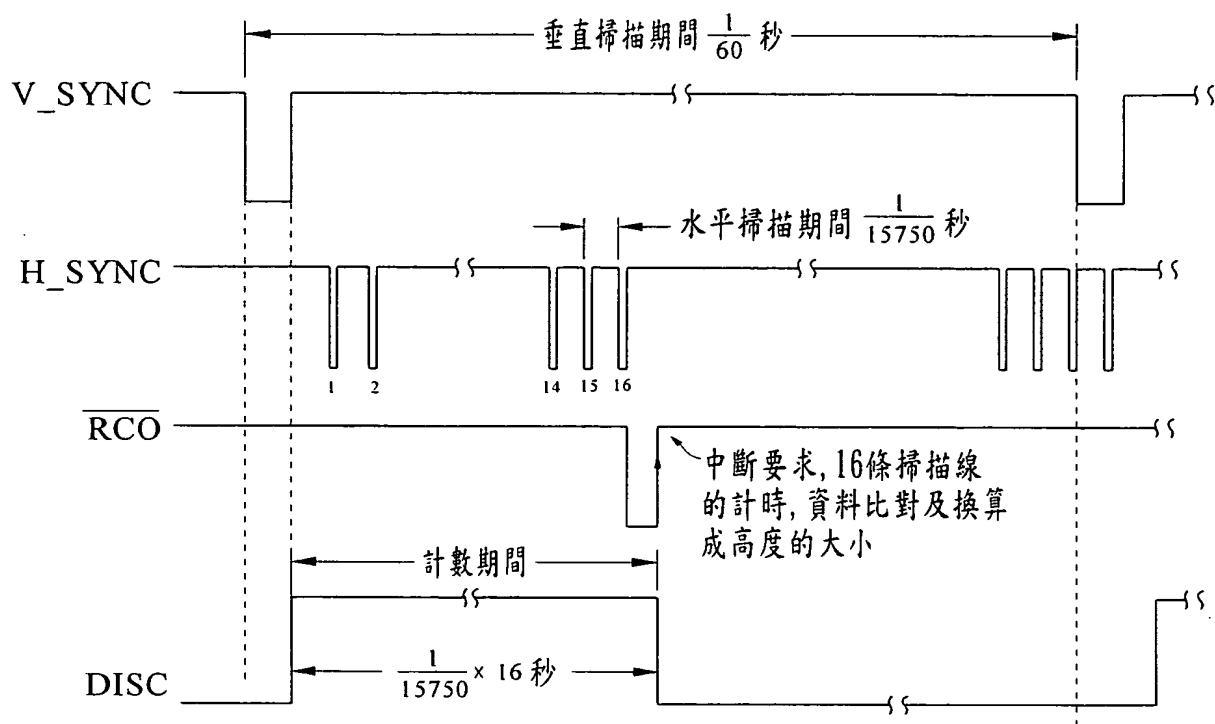
第九圖



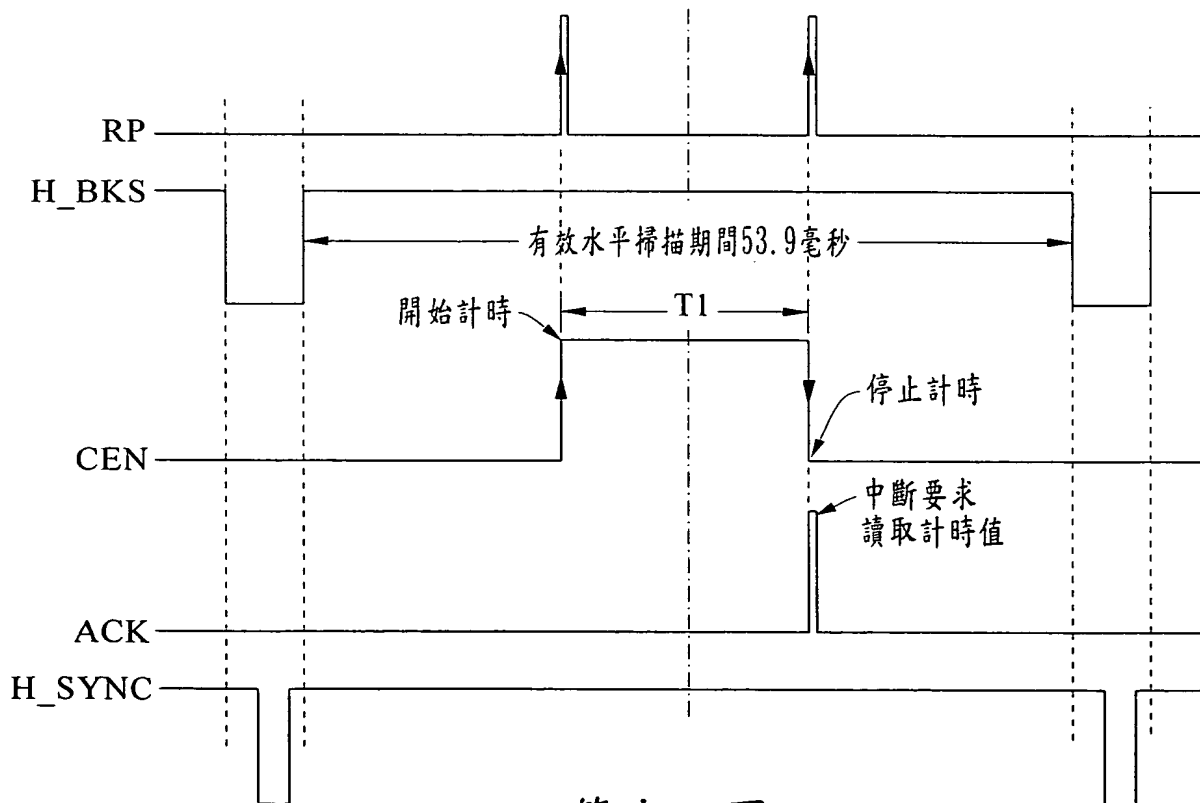
第十圖



第十一圖



第十二圖



第十三圖